

P-28.345

W-5966

5 FEB. 1965

309019



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE WELSBACH CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 1.500 Walnut Street, Filadelfia, Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

"UNA INSTALACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS A
BASE DE OZONO"

La presente invención se refiere en general a aparatos para purificar el agua, y más especialmente a una instalación de tratamiento de aguas, para la esterilización, depuración y otros tratamientos del agua.

5 En general, en muchas regiones del globo existe desde hace muchos años un grave problema de depuración de aguas. El agua procedente de los manantiales disponibles

5 FEB 1965

viene, a menudo, contaminada, es de un sabor y olor extremadamente malos, ácida con frecuencia, contiene hierro y otros metales en proporciones recusables, etc. Se han venido haciendo muchas y diferentes propuestas y muchos ensayos para depurar las aguas locales, mas no por eso deja de subsistir el problema de las aguas malas como problema de alcance universal, especialmente en las áreas que no están servidas por los sistemas de traída de aguas de las grandes ciudades.

10 El principio de efectuar la remoción de gases y/o minerales contenidos en los líquidos, a base de la adición de sustancias químicas, de la mezcla de aire con dichos líquidos, o bien haciendo pasar ozono a través de tales líquidos con el propósito de afectar a las bacterias y materias orgánicas es, desde luego, ya conocido. Ahora bien, los métodos y aparatos ideados para realizar este tratamiento de las aguas vienen presentando muchas desventajas. En general, el empleo de sustancias químicas es costoso y muchas veces dá por resultado que el agua tome un sabor nada deseable, en tanto que el aparato para purificar el agua es a menudo de naturaleza complicada y necesita muchas partes móviles y elementos movidos por fuerza motriz, tales como inyectores, ventiladores, refrigeradores, secadores, etc. El mantenimiento de estas partes móviles, así como el largo periodo de retención que hace falta después de la reacción para efectuar la necesaria oxidación de los gases o minerales contenidos, dá por resultado el empleo de aparatos que o bien son ineficaces, por producir una oxidación incompleta, o bien son tan voluminosos y cos-



5 F

tosos que resultan inadecuados para su instalación y manejo en los hogares domésticos.

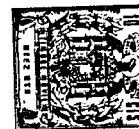
5 Otra desventaja de las instalaciones comerciales para la depuración o el tratamiento de aguas reside en que cuando la instalación de tratamiento de aguas se para, quedando inactiva o fuera de uso durante largos períodos, tal como sucede normalmente, por ejemplo, en hogares o fábricas durante las vacaciones, queda retenida en dicha instalación de tratamiento cierta cantidad de agua "cruda" (aún no tratada). De no adoptar medidas o disponer medios para tratar esta agua cruda antes de mezclarla con el agua anteriormente purificada, mezcla que tendría lugar al reanudarse el funcionamiento de la instalación de tratamiento de aguas, el agua cruda contaminará al agua pura almacenada para el suministro. Fácilmente puede apreciarse que, de permitirse la existencia de tal disposición, ello significaría un grave riesgo para la salud.

20 Otra desventaja, esta vez de los depuradores de agua comerciales en los que se utilizan ozonizadores, proviene del hecho de que la cantidad de ozono producida varía con las condiciones climáticas. En las regiones secas, los ozonizadores funcionan más eficazmente y, por tanto, la cantidad de ozono producida en un periodo dado es mayor que la que se produciría en regiones de gran humedad. El agua con un mismo contenido de bacterias exigiría en una región seca la misma cantidad de ozono, para purificarla, que en una región húmeda; ahora bien, en las regiones secas la cantidad de ozono producida es mayor, para un mismo tiempo dado. Por consiguiente, es conveniente re



gular el contacto inicial del agua cruda con el ozono, de modo que la mezcla no tenga lugar hasta disponerse de una cantidad de ozono suficiente para purificar el agua, y también regular la cantidad de ozono en relación con el grado de contaminación del agua y la capacidad de salida de la instalación de tratamiento de las aguas.

Estas y otras desventajas son superadas por la pequeña, compacta y completamente automática instalación de tratamiento de aguas por medio de ozono, realizada con forme al presente invento y que puede ser utilizada en usos domésticos para la esterilización y depuración y otro tratamiento del agua, y que incluye una disposición nueva en su género para mezclar el agua y el ozono. Con esta nueva disposición de mezcla se mejora el rendimiento de circulación y el de aireación, respecto a los aparatos ya conocidos y utilizados en el tratamiento de aguas crudas con ozono, y también se habilita un cierto retardo antes de someter el agua cruda a tratamiento con ozono, retardándose asimismo la iniciación del paso del agua tratada a las cámaras de almacenamiento, Retardando así el tratamiento del agua cruda con ozono, se deja al generador de ozono calentarse inicialmente lo bastante para asegurar un adecuado suministro de ozono que efectúe la depuración del agua cruda. Es más, con el presente invento, toda agua cruda retenida en una instalación de tratamiento de aguas queda sometida a completa ozonización antes de ser trasladada a su almacenamiento. El aparato de la presente invención es de construcción económica, de funcionamiento eficaz y asegura en todo momento la depuración de las aguas crudas, y la eliminación de todo sabor y olor



recusables de las mismas.

Por consiguiente, es objeto del presente invento una instalación perfeccionada de tratamiento de aguas, compacta y económica en su construcción y que funcionará
5 automática y eficazmente con un mínimo de atención y mantenimiento.

Otro objeto del presente invento consiste en una instalación perfeccionada para el tratamiento de aguas con lo cual se purificará y esterilizará el agua sin necesidad de añadir a ésta sustancias químicas tales como
10 agentes inhibidores, floculadores, etc.

Otro de los objetos del presente invento reside en una instalación perfeccionada para el tratamiento de aguas en la cual puede retardarse la acción de mezcla mutua de ozono y agua hasta que el ozonizador haya tenido
15 un periodo de previo calentamiento suficiente.

Otro objeto más del presente invento reside en una cámara perfeccionada de mezcla, para la mezcla mutua del agua cruda y el ozono.

20 Conforme al presente invento, en una de sus formas de realización, se habilita una instalación completamente automática y compacta de tratamiento de aguas con ozono, dotada de una disposición nueva en su género para la introducción o alimentación de agua cruda o contaminada, disposición que hace más lento el paso del agua cruda
25 que se vá a mezclar con el ozono, asegurando así que el generador de ozono suministra una cantidad de ozono adecuada para la depuración del agua contaminada. A este fin, la disposición de alimentación comprende una pluralidad
30 de compartimientos conectados entre sí por medio de orifi



cios de diámetro controlado, que regulan el paso de agua cruda entre compartimientos, estableciendo así un lapso o tiempo de retardo conveniente, de alrededor de 2 a 15 minutos.

5 Con arreglo a otra de las características del presente invento, se habilita un dispositivo o unidad mezcladora nueva en su género, en la cual, después de so metidos a preozonización el ozono y el agua cruda, el ozono y el agua cruda se hacen circular de modo continuo
10 una y otra vez hasta asegurar la completa oxidación de los gases, minerales y materia orgánica contenidos. Para prevenir toda contaminación del agua tratada, durante los periodos de detención largos, el nivel del agua dentro de la unidad mezcladora, estando sin energía la instalación
15 de tratamiento de aguas, es mantenido ligeramente por en cima del rodete, de modo que se crea sólo una ligera aspiración al empezar a girar el rodete. Al subir el nivel del agua en la unidad mezcladora, la fuerza de la aspiración crece de modo correspondiente hasta que el nivel del agua sube dentro de la unidad mezcladora lo suficiente pa
20 ra poder salir por un caño hasta la cámara de almacenaje del agua pura. De esta manera, se establece un retardo an tes de que el agua entre en la cámara de almacenaje, asegurándose que el agua almacenada se mantiene de una buena
25 calidad en todo momento.

En tanto que la presente Memoria concluye en una nota de reivindicaciones que señalan en particular y claramente reivindican lo concerniente a la invención, se estima que ésta podrá comprenderse mejor por la descripción que sigue, tomada en relación con los dibujos adjun-

30



tos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en sección recta de la instalación perfeccionada de tratamiento de aguas del presente invento, con ciertas partes representadas en alzado;

5

- la figura 2 es una vista en sección recta horizontal de la instalación perfeccionada de tratamiento de aguas del presente invento, tomada la sección por las líneas 2-2 de la fig. 1;

10

- la figura 3 es una vista en sección recta de la instalación perfeccionada de tratamiento de aguas del presente invento, tomada la sección por las líneas 3-3 de la fig. 2;

15

- la figura 4 es una vista fragmentaria, parcialmente en sección recta, de la cámara de mezcla del presente invento, donde se ilustra en especial la disposición de rodete impulsor;

20

- la figura 5 es una vista esquemática de la cámara mezcladora del presente invento, donde se ilustran los caminos de circulación del agua y del ozono;

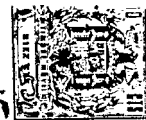
- la figura 6 es un esquema del sistema eléctrico para la instalación de tratamiento de aguas del presente invento; y

25

- las figuras 7 y 8 son unas ilustraciones esquemáticas de una forma alternativa de realización del presente invento.

30

Con referencia ahora a los dibujos y, en particular, a las figuras 1 a 3 de los mismos; se ilustra en éstas la instalación 10, completamente automática y compacta, de tratamiento de aguas con ozono, realizada



conforme al presente invento. La instalación 10 de tratamiento de aguas está alojada dentro de una cabina que comprende unos costados verticales 11, 12, 13 y 14, una base 15 y una tapa o cubierta 16. La cabina está convenientemente subdividida en compartimientos por medio de una placa o tabique vertical 17, que forma dos compartimientos 18 y 19, habiendo una válvula adecuada 20 montada en la pared 11 para sacar de la unidad el agua ya tratada, según necesidades.

5
10 El primer compartimiento 18 tiene alojado un generador de ozono 22 que puede ser de tipo y construcción usuales, elegido de acuerdo con las necesidades de uso de la instalación de tratamiento de aguas. No obstante, pueden utilizarse igualmente otras formas de ozonizadores. Por consiguiente, su funcionamiento y estructura no se describirán aquí con más detalle.

15 Este generador de ozono comprende generalmente un compresor 21 convenientemente asegurado a la base 15 por medio de soportes 23 de cualquier manera conveniente. En la parte de la pared 13 más próxima a la admisión del compresor hay una abertura adecuada (que no se representa), tal como una ventanilla o lumbreira, para dejar que entre aire en el compresor. La salida de aire comprimido a baja presión del compresor es trasladada por medio de un tubo o conducto 24 a la entrada de aire del generador de ozono 22. Este generador de ozono 22 está convenientemente sostenido en un soporte 25 hacia uno de los lados del compartimiento 18, dejando un máximo de espacio de almacenaje para el agua tratada. El generador de ozono 22 comprende un transformador 26 montado en la placa de

20
25
30



montura 25 y uno o más tubos dieléctricos 27 dentro de la caja o envolvente 28, dispuestos para producir el ozono. Una pieza accesoria 29 sostenida en la caja 28 lleva conectado un conducto o tubo 32 que mantiene al generador de ozono en comunicación con la cámara mezcladora 31.

Al recibir energía el generador de ozono, el ozono producido es conducido por la tubería 32 a la cámara de mezcla 31 situada dentro del compartimiento 19, a través de una conexión en T que establece una condición de previa ozonización. A este fin, el otro extremo de la tubería 32 está fijado al tronco o rama central 33 de la T. Uno de los extremos del brazo 34 de la conexión en T conduce a la cámara mezcladora 31, en tanto que el agua contaminada se lleva al otro extremo del brazo 34.

En funcionamiento, al girar el rodete dentro de la unidad mezcladora se crea una aspiración que arrastra al ozono y el agua contaminada al interior de la conexión en T. Debido a esta aspiración, se crea una fuerza suficiente para el arrastre del ozono, lo que evita la necesidad de emplear el compresor 21 antes citado. Con tal disposición, junto a la lumbrera se prevé un filtro de aire adecuado para impedir que el polvo y las partículas de suciedad entren por la entrada de aire al generador de ozono 22.

El orificio de entrada de ozono en el tronco 33, para mayor ventaja, se hace más pequeño que el orificio de entrada del agua contaminada en el brazo 34, asegurándose así una mejor mezcla; no obstante, el tamaño de los orificios depende de las condiciones de trabajo de la instalación de tratamiento de aguas, tal como, por ejemplo,



la capacidad de la instalación y la calidad del agua so-
metida a tratamiento. Para un lugar en que la contamina-
ción del agua no sea tan mala como la del término medio,
se puede incrementar la capacidad de la instalación dis-
poniendo para el paso del agua un orificio de diámetro
5 mayor. En cambio, para un lugar en que la contaminación
del agua sea superior a la media, se necesita una mayor
cantidad de ozono para mantener el nivel adecuado de pu-
reza y, por consiguiente, se aumenta el tamaño del orifi-
cio de salida de ozono.
10

En una de las formas de realización del presen-
te invento, para una instalación de capacidad moderada y
con una entrada de aguas de arrastre rurales muy contami-
nadas, el orificio de entrada de agua cruda tiene un diá-
metro de 0,89 mm. Con el rodete girando a 1.500 rpm, el
15 caudal de entrada de agua por la conexión en T se mantie-
ne aproximadamente a 5,3 litros por hora, y el de aire
ozonizado a alrededor de 1,59 litros por minuto. Estos
caudales se mantienen constantes mientras sea constante
la velocidad de los rodetes. Pero si la contaminación
20 del agua cruda es poca, el caudal de agua podría aumen-
tarse a 20 litros por hora, haciendo mayor el diámetro
del orificio de entrada de agua cruda.

Como la contaminación del agua varía para dis-
tintos lugares geográficos, y la capacidad necesaria en
25 la instalación puede variar según el particular empleo
de la misma, es deseable habilitar medios para ajustar
convenientemente el caudal de entrada de aire ozonizado
y agua cruda en la conexión en T. A tal fin, el conducto
30 91 de paso de agua cruda y el conducto 32 de aire ozoni-



zados están provistos de válvulas reguladoras de paso VI y V2, respectivamente, para controlar de modo ajustable el paso a través de las mismas.

5 Con tal disposición, suponiendo que la instalación de tratamiento de aguas tenga en el ozonizador una salida aproximada de 70 miligramos de ozono por hora, la entrada de agua cruda, suponiendo un factor de seguridad igual a 2, puede hacerse variar entre 5 y 10 litros por hora, y el paso de aire ozonizado puede hacerse variar entre
10 0,5 y 1,9 litros por minuto. Este margen o intervalo de funcionamiento dá resultados satisfactorios incluso para una agua cruda de entrada fuertemente contaminada, para una instalación de tratamiento de aguas que tenga una capacidad aproximada de salida de 20 litros por hora. Como puede apreciarse fácilmente, para instalaciones mayores o menores, los tamaños relativos de los orificios y los correspondientes caudales se aumentan o disminuyen, según el caso, en relación con la capacidad de la instalación; ahora bien, el tamaño del orificio de entrada para el aire ozonizado se mantiene, con ventaja, más pequeño que el del orificio de entrada del agua, para asegurar una mejor mezcla.

15 Como el agua arrastrada por aspiración al árbol hueco 34 establecerá en la cámara de mezcla una determinada presión hidrostática, la tubería 32 se dispone de modo que una parte de ella esté a una altura mayor que el nivel más alto alcanzado por el agua en la cámara mezcladora, para prevenir todo retroceso del agua hacia el generador de ozono. Por consiguiente, la tubería 32 se hace pasar por
20 el extremo superior del tabique vertical 17, junto a la
25
30



tapa 16.

El segundo compartimiento 19 está subdividido también, presentando: una cámara mezcladora 31, en la cual la mezcla preozonizada se vuelve a mezclar y agitar y se hace circular; una cámara 36 de paso de agua contaminada, que retarda la entrada de agua contaminada en la cámara mezcladora hasta que el generador de ozono ha estado excitado durante un tiempo suficiente para establecer un flujo de circulación de ozono adecuado para depurar el agua; una cámara de almacenaje 37 para guardar el agua depurada, y una cámara separadora 38 que lleva alojado un interruptor 39 accionado por flotador y dispuesto para poner en marcha automáticamente la instalación de tratamiento de aguas cuando el agua depurada que hay en la cámara de almacenaje 37 desciende por bajo de un determinado nivel. Fácilmente se desprende que los diversos compartimientos y cámaras están provistos de medios de cierre estanco, adecuados para, de manera ya conocida en la técnica, prevenir toda fuga o escape entre los mismos.

La cámara mezcladora 31 comprende unos costados o paredes laterales 40 a 43, una base 44 y una placa divisoria horizontal 46 dispuesta formando un compartimiento inferior 47 y otro superior 48, La placa divisoria 46 incluye una abertura central 49 de gran diámetro, a través de la cual pasa al árbol 50 que sostiene un rodete impulsor. Este árbol 50 es de un diámetro menor que el de la abertura 49, y está sostenido por el motor 51 que lo hace girar, A este fin, el extremo superior del árbol 50 está conectado al árbol de accionamiento del motor por medio de un acoplamiento 52. El motor 51 va convenientemente



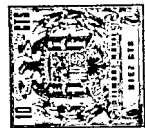
montado en una placa de cubierta 45, y dispuesto para recibir energía o ser excitado al cerrarse el interruptor - 39, haciendo así que el árbol 50 gire a una velocidad aproximada de 1500 rpm.

5 El extremo inferior del árbol 50 sostiene un rodete 53, y está convenientemente conectado a un cubo - 54. El cubo inferior 55 del rodete está libremente apoyado en un cojinete 56, que puede ser de Teflon o similar, para mantener al mínimo el rozamiento cuando gira el rodete. El cojinete 56 está fijado al árbol hueco 34 que se extiende a través de la base 44, sostenido en ésta.

10 Con referencia a la fig. 4, se representa en ella con mayor detalle el rodete 53, que comprende unas placas horizontales superior e inferior 57 y 58, respectivamente, separadas a cierta distancia por una pluralidad de tabiques radiales 59. Los tabiques radiales 59 y las placas superior e inferior 57 y 58 forman una pluralidad de huecos 60 radialmente dispuestos y abiertos por cada extremo. El extremo interno de los tabiques radiales está recortado formando una entrada a los huecos dispuestos radialmente, de modo tal que los perfiles que limitan estas entradas definen una superficie en forma de cono - truncado. Al girar el rodete, los tabiques así conformados hacen que la mezcla de agua y ozono se vea lanzada hacia fuera, y facilitan así una más íntima mezcla de ambos.

20 Cada una de las placas superior e inferior 57 y 58 del rodete está provista de una pluralidad de agujeros repartidos, 61 y 62 respectivamente. Estos agujeros están dispuestos de manera que cada uno de los huecos 60 formados entre los tabiques radiales 59 y las placas superior

30

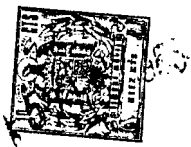


e inferior lleva asociado un par de agujeros. Los agujeros 61 y 62 permiten la entrada de la mezcla de agua y ozono, en sus respectivos huecos 60 y procedentes de la cámara inferior 47 de la cámara mezcladora 31, por el efecto de aspiración creado al girar el rodete 53.

El diámetro de los agujeros se fija a un valor determinado, que debe ser lo bastante grande para prevenir que la suciedad los obstruya, pero lo bastante pequeño para producir un burbujeo del ozono al entrar en la cámara mezcladora. Con ventaja, estos agujeros se mantienen a un diámetro comprendido entre 0,89 mm y 1,9 mm; ahora también, se obtienen resultados óptimos cuando el diámetro de los agujeros del rodete se mantiene a 1,18 mm. Aún cuando se puede modificar la cantidad de agujeros y la cantidad de tabiques radiales, el diámetro de los agujeros para mantener los resultados deseados, se conserva dentro de los límites prescritos.

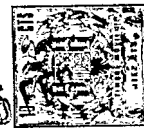
Con referencia a la fig. 5, se ilustran en ella los caminos de circulación y recirculación del líquido y el gas, que tienen lugar dentro de la cámara mezcladora 31 según se indica por medio de flechas. Naturalmente, no existen caminos de circulación netamente definidos como los indicados por las flechas, ya que éstas designan simplemente el efecto general de observación visual de la circulación.

El agua contaminada entra por la entrada 71, mientras el ozono, o la mezcla de aire y ozono lo hace por la entrada 72, mezclándose el ozono y el agua dentro del árbol o conducto hueco 34 para establecer una condición de preozonización. Al girar el rodete 53, se crea una aspira



ción que hace pasar esta mezcla por la abertura conformada y constituida por las partes recortadas o escotadas de los tabiques radiales 59. La fuerza centrífuga creada por el rodete 53 en rotación impulsa la mezcla a través de los huecos 60 y la hace salir del rodete. Parte de esta mezcla sigue un camino ascendente, mientras otra parte de la mezcla sigue un camino o trayecto descendente. Volviendo a los caminos de circulación ilustrados en el lado izquierdo de la cámara 47, una parte de la mezcla que sigue el camino descendente vuelve al rodete 53, pasando por los agujeros 62 de la placa horizontal inferior 58, en tanto que el resto de la mezcla sigue el camino de remolino levógiro indicado por las líneas de trazo interrumpido. Una porción de la parte de mezcla que sigue el camino ascendente vuelve a entrar en el rodete por los agujeros 61 de la placa horizontal superior 57, en tanto que el resto de la porción de mezcla sigue el movimiento de remolino dextrógiro indicado por las flechas. Como el rodete está construido simétricamente en torno a su eje geométrico, fácilmente se puede apreciar que las flechas no son sino una representación visual de una parte del trayecto o camino de circulación, que se repite de modo semejante por toda la cámara 47, debido a la rotación del rodete.

Al seguir girando el rodete, se produce dentro de la cámara inferior 47 una acción de volteo y remolino, subiendo el ozono en burbujas hacia la superficie superior del agua. El agua pasa libremente por la abertura 49 a la cámara superior 48; ahora bien, la placa divisoria horizontal 46 sirve para impedir o frenar la subida libre de las burbujas hasta la superficie del agua. La mezcla de -



agua y ozono termina por pasar toda ella por la abertura
49 y entrar en la cámara superior 48, dispuesta de modo -
que estabiliza la acción de remolino. A tal fin, en la -
superficie superior de la placa horizontal 46 hay dispues
5 ta una pluralidad de tabiques 73 radialmente colocados y -
separados entre sí de manera que permiten el libre movi-
miento del agua y el ozono en la cámara superior 48, pero
detienen o estabilizan los remolinos en la parte superior
del líquido, que está en contacto con la atmósfera. Esto
10 evita el arrastre o introducción de aire en la mezcla. Al
continuar subiendo el nivel del agua, ésta llega a la aber-
tura 74 y pasa por el caño 75 a la cámara de almacenaje -
37.

Como antes se ha dicho, el agua contaminada que
15 llega por la entrada de agua 71 es frenada hasta que el -
generador de ozono ha tenido tiempo suficiente para calen-
tarse inicialmente y dar un suministro de ozono adecuado
para la depuración del agua. A tal fin, se dispone una cá-
mara 36 de control de circulación, que comprende una plu-
20 ralidad de compartimientos 76 a 81, conectados entre sí -
por medio de orificios 82, 83, 84, 85 y 86. Encima del -
compartimiento 76 va colocada una válvula de agua 87, ac-
cionada por flotador y operativamente conectada al flota-
dor 88 por medio del árbol 89, para hacer que el agua con-
25 taminada entre en el compartimiento 76 cuando el nivel en
la cámara de control 36 caiga por bajo de una determinada
magnitud. Así se asegura, en todo momento, un adecuado -
suministro de agua depurada a la cámara de almacenaje.
El árbol hueco 90, que tiene un diámetro mayor que el de
30 los orificios, está colocado dentro del compartimiento 76



y se extiende a través del mismo para su conexión a la entrada de agua 71 por medio de una tubería 91. Con ventaja, el diámetro de los orificios 82 a 86 inclusive se hace aproximadamente de 2,64 mm., pero éste puede modificarse ligeramente de acuerdo con el retardo deseado, que normalmente se mantiene entre 2 y 15 minutos.

En funcionamiento, suponiendo que la instalación de tratamiento de agua lleva sin trabajar un determinado lapso de tiempo, los niveles de agua (figs. 1 y 3) se estabilizan en los distintos compartimientos en 92, 93, 94, 95, 96, 97 y 98. El nivel de agua 95 está aproximadamente a un valor comprendido entre 6,4 y 25,4 mm por encima del rodete y el nivel del agua cruda en la cámara 36 está cerca de la parte superior de los compartimientos, debido al volumen de agua desplazado de la cámara mezcladora 31. Estos niveles se mantienen hasta que el nivel del agua depurada baja en la cámara 37 lo bastante para hacer que el interruptor 39 ponga en marcha el ozonizador y el motor 15. Esto, a su vez, hace que el rodete 53 sea movido a la velocidad de rotación del motor; ahora bien, debido al bajo nivel de agua existente dentro de la cámara mezcladora 31, el vacío producido por el rodete es muy pequeño, siendo también pequeña la cantidad de agua cruda introducida por aspiración en la cámara de mezcla. Al subir el nivel de agua en la cámara de mezcla, se desarrolla una mayor aspiración y la cantidad de agua introducida en la cámara mezcladora tiende a aumentar.

Aparte de este lento movimiento al principio de todo ciclo, los orificios calibrados de los compartimientos conectados entre sí sirven para frenar la circulación



o entrada de agua cruda procedente del compartimiento 81. Como la válvula de flotador 87 está regulada por el nivel de agua cruda en el compartimiento 81, éste mantiene cerrada la válvula de flotador durante un periodo más largo de lo que sería si la circulación no estuviera frenada.

Inmediatamente después de empezar su aspiración el rodete 53, el nivel de agua desciende en el compartimiento 76. Los compartimientos 76 y 77 están conectados entre sí por el orificio 82. Así, empieza a pasar agua desde el compartimiento 77 al 76. Lo mismo sucede entre los compartimientos 77 y 78, 78 y 79, 79 y 80, y 80 y 81, a través de los orificios 83, 84, 85 y 86, respectivamente. Al cabo de un breve lapso de tiempo, los niveles de agua varían en los distintos compartimientos y estarán, por ejemplo, a los niveles indicados en 99, 100, 101, 102, 103 y 94, viniendo la magnitud o cantidad de circulación regulada por el tamaño de los orificios. De aquí en adelante, el nivel del agua tenderá a equilibrarse en el indicado con el número 99, y el tiempo que esto tarde en suceder depende de la cantidad de circulación. En un momento dado, al tender los niveles de agua a equilibrarse y llegar al nivel 99, el nivel 94 del compartimiento 81 empezará a descender y hará bajar el flotador 88, haciendo así que la válvula 87 se abra y dé entrada al agua en el compartimiento 76. El nivel de agua en el compartimiento 76 sube por encima del árbol hueco 90, entrando por éste y por el conducto 91 hasta la entrada de agua 71. La retropresión debida a la mayor presión hidrostática existente ahora en el compartimiento 76 tiende a detener el paso de agua del compartimiento 81 al 76, hasta que todos los niveles se igualan en 104.



Mientras el agua depurada existente en la cámara de almacenaje 37 se mantenga a un nivel inferior al deseado para dicho almacenaje, se continuará el suministro o entrada de agua contaminada. Ahora bien, cuando en la cámara de almacenaje se disponga de una cantidad de agua suficiente, el interruptor 39 se abrirá cortando el suministro de energía al motor 51 que mueve el rodete, y al generador de ozono. El agua existente en la cámara mezcladora 31 retrocede por el conducto 91 hasta que el nivel de agua se estabiliza en 92-98, nivel que es suficiente para hacer que el flotador 88 cierre la válvula 87. Así, pues, el proceso es continuo.

Para un suministro automático de energía a la instalación de tratamiento de aguas, se dispone un interruptor 39 mandado por flotador, interruptor que puede ser del tipo de mercurio. El interruptor 39 está sostenido de manera inclinable, en la cámara separadora 38, por medio de un mecanismo adecuado de sujeción 106 conectado operativamente al mecanismo de flotador 107 por medio de un eje 58. El flotador 107 se mueve subiendo y bajando con el nivel de agua dentro de la cámara de almacenaje 37; y cuando éste desciende por bajo de un determinado nivel, el interruptor se cierra suministrando energía al generador de ozono 22 y al motor 51.

Con referencia ahora a la fig. 6, se ilustra en ella esquemáticamente el conexionado eléctrico para la instalación de tratamiento de aguas del presente invento. El generador de ozono 22 y el motor 51 están eléctricamente conectados en paralelo, y a su vez al manantial de energía, que puede ser el usual de corriente alterna de tipo doméstico, por medio del interruptor 39. Así, al cerrarse el interrup-



tor 39, entran en acción simultáneamente el generador de ozono y el motor, poniéndose en funcionamiento la instalación de tratamiento de aguas.

5 Con referencia ahora a las figuras 7 y 8, se ilustra en ellas esquemáticamente una forma alternativa de realización de la instalación de tratamiento de aguas del presente invento, en la cual la conexión en T que va a la cámara mezcladora 31 está sustituida por un conducto o disposición de tubería simplificada que mantiene al ozonizador en
10 directa comunicación con el mezclador. A tal fin, la tubería 32, que tiene un diámetro interior tal que establece el caudal deseado de paso de ozono, se hace pasar por el compartimiento 76 y está conectada a uno de los extremos de una unión o paso de tabique 109. El otro extremo de la unión
15 109 lleva conectado uno de los extremos de la tubería 91, que tiene su otro extremo conectado a la unión o paso de tabique 110. La unión 110 sostiene el cubo inferior 55 del rodete de manera semejante a la del accesorio en T citado antes. La tubería 32 está provista de un orificio calibrado 111, que
20 deja entrar agua cruda en la tubería para su mezcla con el ozono. El orificio 111 está dispuesto a una altura igual a la del conducto 90 y el nivel de agua 99 de la fig. 1, y el funcionamiento de la instalación de tratamiento de aguas es como el anteriormente descrito.

25 La válvula de paso 87 mantiene la misma presión hidrostática (nivel de agua) constante, a fin de tener una presión fija de columna de agua en el orificio 111. Esta presión fija de columna de agua es necesaria para mantener un paso de agua constante a través del orificio durante el funcionamiento normal, modificándose este paso de agua cuando
30



se dispone un retardo al poner en marcha la instalación de
tratamiento de aguas, como más arriba se ha explicado. A tra-
vés del orificio 111 entra el agua en la tubería 32 y empie-
za a mezclarse con el ozono. El ozono y el agua pasan luego
5 por la tubería 91 y establecen un estado de preozonización
antes de ser trasladados al rodete impulsor 53, desde donde
la mezcla de ozono y agua es lanzada produciendo una mezcla
finísimamente dispersa que ayuda a la reacción del ozono
con el agua. El agua tratada o depurada que sale de la cámara
10 ra mezcladora 48 se hace pasar por el caño 75 hasta la cámara
de almacenaje 19, desde donde puede ser retirada por el
usuario.

Como el orificio 111 está situado directamente en
la tubería 32, el paso de entrada del agua en la tubería no
15 puede ser modificado para ninguna determinada tubería en
particular, si bien la tubería 32 puede ser fácilmente re-
emplazada y dotada de un orificio calibrado de distinto diá-
metro y el diámetro interior de la tubería puede elegirse
también de acuerdo con el caudal de paso de ozono particu-
20 larmente deseado.

Aun cuando en lo que antecede se han descrito va-
rias formas posibles de realización del presente invento,
pueden hacerse muchas modificaciones, teniéndose la inten-
ción de abarcar con las reivindicaciones de la nota final
25 todas aquellas modificaciones y variantes que caigan dentro
del ámbito y del verdadero espíritu de la invención.

La presente solicitud, que corresponde a la presen-
tada en los Estados Unidos de América con fecha 29 de octu-
bre de 1.964, bajo el número 407.486, se acoge a los benefi-
30 cios del artículo núm. 51 del vigente Estatuto sobre Propie-



dad Industrial.

H O T A

5

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10

1.- Una instalación de tratamiento de aguas a base de ozono, para purificar agua cruda por tratamiento con ozono, instalación que comprende: una envolvente de alojamiento que tiene una primera cámara conectada al manantial de agua cruda; un generador de ozono para proporcionar el adecuado suministro de ozono; una cámara mezcladora; medios para trasladar el ozono y el agua cruda desde dicho generador de ozono y desde dicha primera cámara, respectivamente, a dicha cámara mezcladora; una cámara de almacenaje dispuesta para recibir de dicha cámara mezcladora el agua tratada; y medios para retardar la mezcla de dicha agua cruda con el ozono.

15

20

25

30

2.- La instalación de tratamiento de aguas con ozono del punto 1, en la cual dichos medios para retardar la mezcla del agua cruda con el ozono comprenden una pluralidad de compartimientos dispuestos dentro de dicha primera cámara habiendo unos medios de interconexión de dichos compartimientos, uno con otro, para establecer un camino de circulación de dicha agua cruda a través de dichos compartimientos hasta la citada cámara mezcladora, con lo cual se -



frena o decelera el paso del agua desde dicha cámara de almacenaje a dicha cámara mezcladora.

3.- Una instalación de tratamiento de aguas a base de ozono, para depurar un manantial de agua cruda con ozono, instalación que comprende: una envolvente de alojamiento que tiene una primera cámara conectada al manantial de agua cruda; un generador de ozono para proporcionar el adecuado suministro de ozono; una cámara mezcladora; medios para trasladar el ozono y el agua cruda desde dicho generador de ozono y desde dicha cámara, de almacenaje respectivamente, a dicha cámara mezcladora; una cámara de almacenaje dispuesta para recibir agua tratada desde dicha cámara de mezcla; y medios para retardar el paso del agua tratada, desde dicha cámara mezcladora a dicha cámara de almacenaje, al ponerse en marcha dicho generador de ozono.

4.- La instalación de tratamiento de aguas con ozono del punto 2, en la cual dicho retardo está comprendido entre los límites aproximados de 2 a 15 minutos.

5.- La instalación de tratamiento de aguas con ozono del punto 3, en la cual dicha primera cámara incluye una pluralidad de compartimientos conectados entre sí para establecer un camino de circulación de dicha agua cruda a través de los mismos hasta dicha cámara mezcladora y retardar el paso de agua cruda a dicha cámara mezcladora.

6.- La instalación de tratamiento de aguas con ozono del punto 5, en la cual uno de los citados compartimientos de dicha pluralidad de compartimientos conectados entre sí está en comunicación con el manantial de suministro de agua cruda y está conectado a dicha cámara mezcladora, estableciéndose con esta última conexión un nivel inicial de



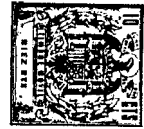
agua en dicho compartimiento, al ponerse en marcha el ge
nerador de ozono, para retardar el tratamiento del agua
cruda con el ozono en dicha cámara mezcladora.

5 7.- La instalación de tratamiento de aguas con
ozono del punto 6, en la cual dicho nivel inicial de agua
establecido en dicho compartimiento es inferior al nivel
de agua en cada uno de los demás compartimientos de dicha
primera cámara, con lo cual se hace buscar un nuevo nivel
al agua cruda procedente de dicha primera cámara, y que -
10 incluye además una válvula de control por flotador accio
nable en respuesta a una variación en el nivel del agua,
para regular la entrada de agua en dicha primera cámara.

15 8.- La instalación de tratamiento de aguas con
ozono del punto 5, en la cual dichos compartimientos se -
hallan conectados uno con otro por medio de orificios de
diámetro controlado, y uno de dichos compartimientos está
conectado a dicha cámara mezcladora por medio de un orifi
cio que tiene un diámetro menor que el de cualquiera de
dichos orificios.

20 9.- La instalación de tratamiento de aguas con
ozono del punto 8, en la cual los orificios de intercone
xión de dichos compartimientos tienen un diámetro aproxi
mado de 2,64 mm, y dicho orificio de conexión de uno de -
dichos compartimientos a dicha cámara mezcladora tiene un
25 diámetro aproximado de 1,18 mm, con lo cual, al ponerse -
en marcha el citado generador de ozono, el paso de agua -
desde dicha primera cámara a dicha cámara de almacenaje
se retarda entre los límites aproximados de 2 a 15 minu
tos.

30 10.- Un dispositivo mezclador para mezclar entre



sí agua y ozono, que comprende: una cámara; medios sopor-
tados dentro de dicha cámara para dividir dicha cámara -
en unos compartimientos primero y segundo; medios de en-
trada que conducen al interior de dicho primer comparti-
5 miento para suministrarle agua y ozono; medios para man-
tener dicho primer compartimiento en comunicación con di-
cho segundo compartimiento, un árbol que se extiende a -
través de dichos compartimientos primero y segundo y está
adaptado para ser movido a rotación; un rodete impulsor,
10 sostenido en dicho árbol en dicho primer compartimiento,
para producir dentro de éste un movimiento de volteo en -
remolinos de la mezcla de ozono y agua al hacerse girar
dicho árbol, estando dichos medios divisorios de dicha -
cámara dispuestos de modo que restringen o impiden el pa-
15 so del ozono a la superficie del agua en el segundo com-
partimiento; una pluralidad de tabiques soportados en di-
cho segundo compartimiento, para estabilizar el volteo -
en remolinos del ozono y el agua; y medios de salida en
dicho segundo compartimiento para hacer salir de éste el
20 agua y el ozono entremezclados.

11.- Un dispositivo mezclador para mezclar en-
tre sí agua y ozono, que comprende: una cámara vertical;
una placa divisoria horizontal dentro de dicha cámara,
para dividir dicha cámara en un compartimiento inferior
25 y otro superior; medios de entrada que conducen al inte-
rior de dicho compartimiento inferior para suministrarle
agua y ozono, estando dicho compartimiento inferior en
comunicación con dicho compartimiento superior a través
de dicha placa divisoria horizontal; un árbol giratorio
30 que se extiende a través de dichos compartimientos supe-



rior e inferior; medios para hacer girar dicho árbol; un
rodete impulsor sostenido en dicho árbol, en dicho compart
timiento inferior, para producir un movimiento de remolin
no en la mezcla de ozono y agua dentro de dicho compartim
5 miento inferior cuando se hace girar dicho árbol, estando
dicha placa divisoria horizontal dispuesta de modo que -
restringe o impide el paso del ozono a la superficie del
agua en el compartimiento superior; una pluralidad de tab
biques soportados en dicho compartimiento superior para
10 estabilizar el movimiento de remolino del ozono y el agua;
y medios de salida en dicho segundo compartimiento, para
hacer salir del mismo el agua y el ozono entremezclados.

12.- El dispositivo mezclador del punto 11, en
el cual dichos medios de entrada comprenden una T hueca,
15 cuyo tronco o rama central está adaptado para ser conect
tado a un manantial de suministro de ozono, mientras uno
de los brazos de dicha T está adaptado para ser conectad
do a un manantial de suministro de agua a mezclar con dio
cho ozono para preozonizar dicha agua, y el otro brazo -
20 de dicha T está conectado a dicho compartimiento inferior
para trasladar el agua preozonizada a dicho primer compar
timiento.

13.- El dispositivo mezclador del punto 11, en
el cual dicho rodete impulsor comprende unas placas horiz
25 ontales superior e inferior separadas a cierta distancia,
una pluralidad de tabiques radiales sostenidos entre dich
as placas horizontales superior e inferior y formando -
una pluralidad de huecos radialmente dispuestos y abiert
tos por cada extremo, y medios de interconexión de dichos
30 huecos por uno de los extremos a dichos medios de entrada,

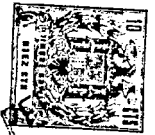


con lo cual al girar el rodete impulsor la mezcla de ozono y agua es lanzada hacia fuera, al interior de dicho - compartimiento inferior.

5 14.- El dispositivo mezclador del punto 13, en el cual dichas placas horizontales superior e inferior - separadas incluyen una pluralidad de aberturas repartidas a cierta distancia para aspirar la mezcla de agua y ozono a través de ellas y hacia fuera hasta dicho compartimiento inferior y al interior de dichos huecos, haciendo así
10 circular repetidamente el ozono y el agua entremezclados.

 15.- El dispositivo mezclador del punto 13, en el cual dicha pluralidad de tabiques radiales están recor-
tados o escotados por los extremos conectados a dichos -
medios de entrada, de modo tal que los perfiles que limi-
15 tan los tabiques, con la placa horizontal inferior conti-
gua a los mismos, definen y forman un cono truncado.

 16.- Un dispositivo mezclador para mezclar entre sí agua y ozono, que comprende: una cámara; una placa
divisoria dentro de dicha cámara, para dividir dicha cá-
20 mara en compartimientos primero y segundo; medios de en-
trada que conducen al interior de dicho primer comparti-
miento para suministrarle agua y ozono, teniendo dicha -
placa divisoria una abertura para mantener en comunica-
ción dichos compartimientos primero y segundo entre sí;
25 un árbol que se extiende a través de dicha abertura; me-
dios para mover a rotación dicho árbol; un rodete impul-
sor sostenido en dicho árbol, en dicho primer comparti-
miento, para producir en la mezcla de ozono y agua un mo-
vimiento de remolino, dentro de dicho primer compartimiento,
30 al hacerse girar dicho árbol, estando dicha placa diviso-



ria dispuesta de modo que restringe o impide el libre -
paso del ozono a la superficie del agua en el segundo -
compartimiento; una pluralidad de tabiques radialmente
dispuestos, soportados en la superficie superior de la
5 placa divisoria y separados entre sí para permitir el li
bre movimiento del agua y el ozono en el segundo comparti
miento y estabilizar el movimiento de remolino del agua
en el segundo compartimiento; y una salida en dicho segun
do compartimiento, adaptada para sacar del mismo el agua
10 y el ozono entremezclados.

17.- Una instalación de tratamiento de aguas
a base de ozono, para purificar agua cruda por tratamien
to con ozono, instalación que comprende: una primera cá
mara que incluye una válvula dispuesta para su conexión -
15 a un manantial de suministro de agua cruda; un generador
de ozono adaptado para ser excitado o puesto en marcha -
dando un suministro de ozono; una cámara mezcladora para
entremezclar agua y ozono, que incluye un rodete impulsor
movido a rotación; medios de conducto para trasladar el -
20 ozono y el agua cruda desde dicho generador de ozono y -
dicha primera cámara, respectivamente, a dicha cámara -
mezcladora; medios para controlar el caudal de paso de -
dicha agua cruda y dicho ozono; una cámara de almacenaje
para recibir el agua y el ozono entremezclados; y medios
25 independientes de los citados medios de control del cau
dal, para retardar el paso de dicha agua entremezclada -
con ozono a dicha cámara de almacenaje.

18.- La instalación de tratamiento de aguas -
con ozono del punto 17, en la cual dichos medios de con
30 trol del caudal de paso incluyen unas válvulas de paso en



dichos medios de conducto, para regular independientemente el paso de agua cruda y de ozono que van a dicha cámara mezcladora.

5 19.- La instalación de tratamiento de aguas con ozono del punto 17, en la cual dichos medios de control del caudal de paso incluyen un orificio de diámetro controlado en dichos medios de conducto, para regular el paso de agua cruda, teniendo dichos medios de conducto un diámetro interior previamente elegido y estando conectados 10 entre dicho generador de ozono y dicha cámara mezcladora, para regular el paso de ozono.

15 20.- La instalación de tratamiento de aguas con ozono del punto 17, que incluye además una T cuyo tronco o rama central está conectado por dichos medios de conducto al generador de ozono, mientras uno de los brazos de dicha T está conectado por dichos medios de conducto al manantial de suministro de agua cruda y el otro brazo de dicha T está conectado a dicha cámara mezcladora, y dichos 20 medios para el control del caudal de paso de dicha agua cruda y dicho ozono incluyen unas válvulas de paso intercaladas en dichos medios de conducto en el camino de circulación de dicha agua cruda y dicho ozono, antes de dicha T.

25 21.- La instalación de tratamiento de aguas con ozono del punto 17, en la cual dichos medios de retardo del paso de agua entremezclada con ozono comprenden una pluralidad de compartimientos dispuestos dentro de dicha primera cámara, medios que interconectan dichos compartimientos uno con otro para establecer un camino de circulación desde dicha primera cámara, a través de todos ellos, 30

309019

FIG. 1.

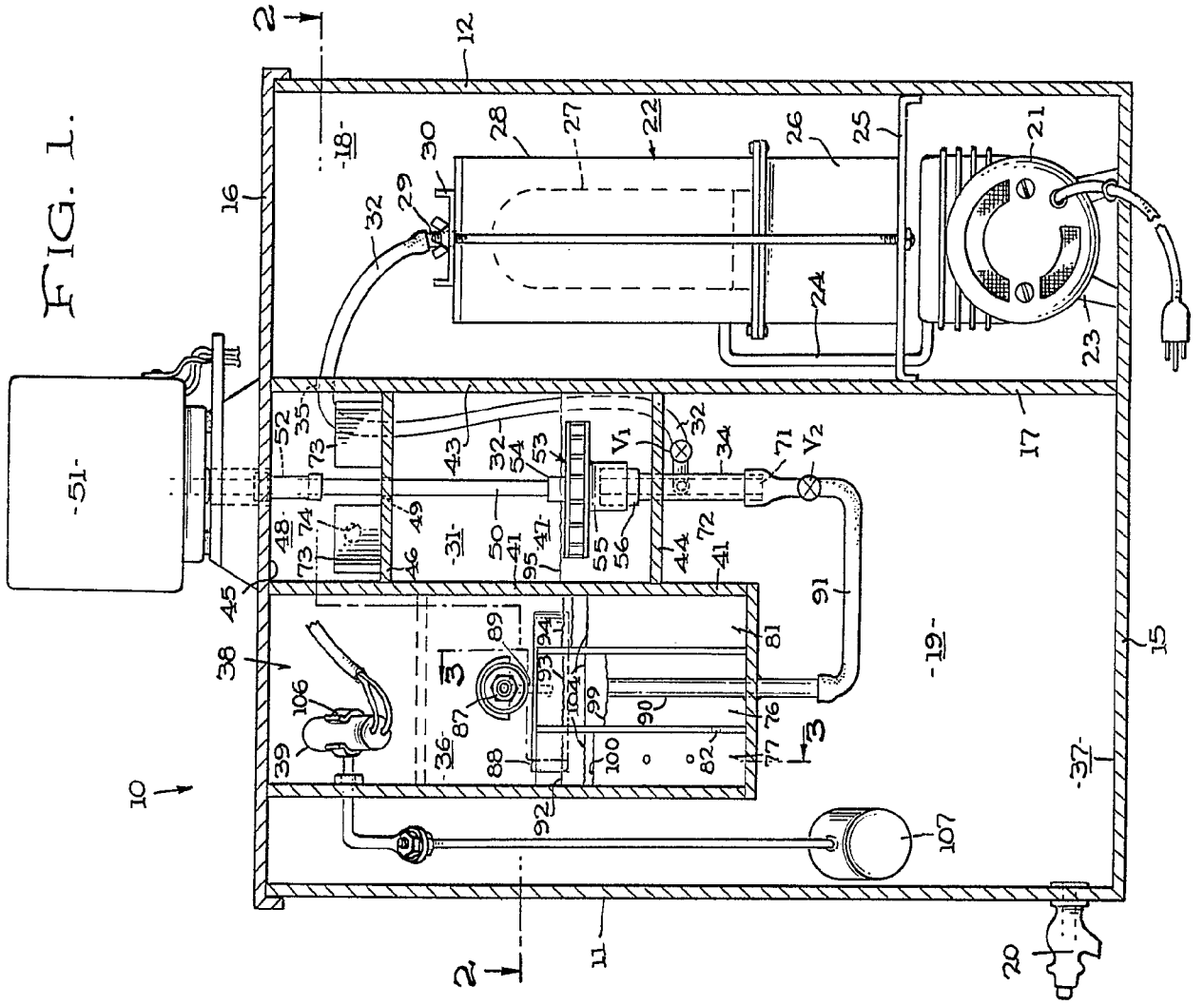


FIG. 4.

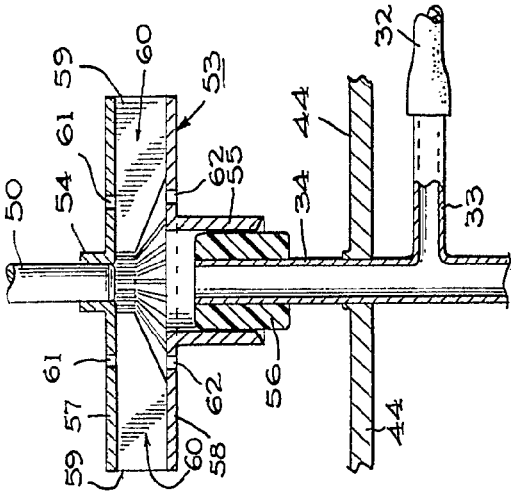
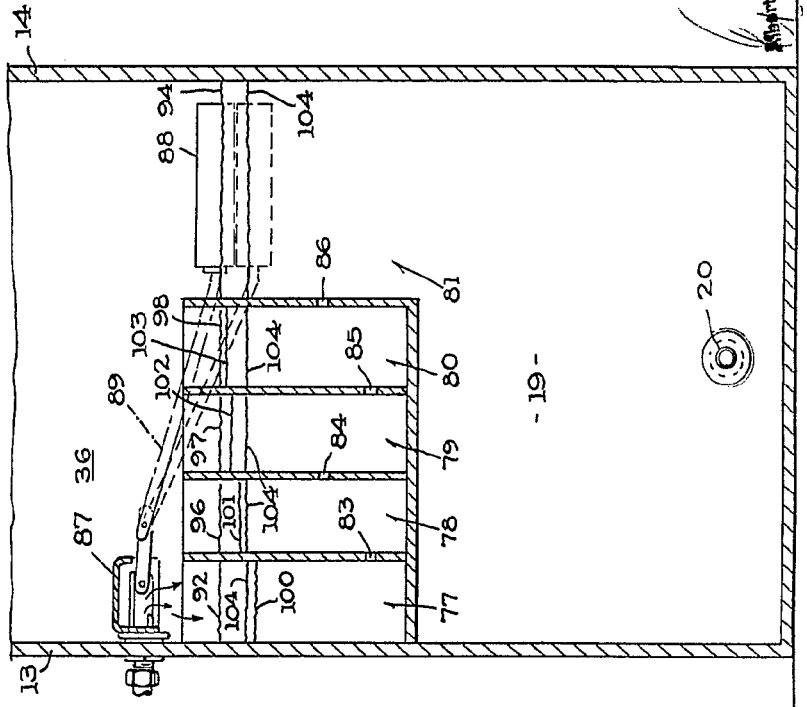


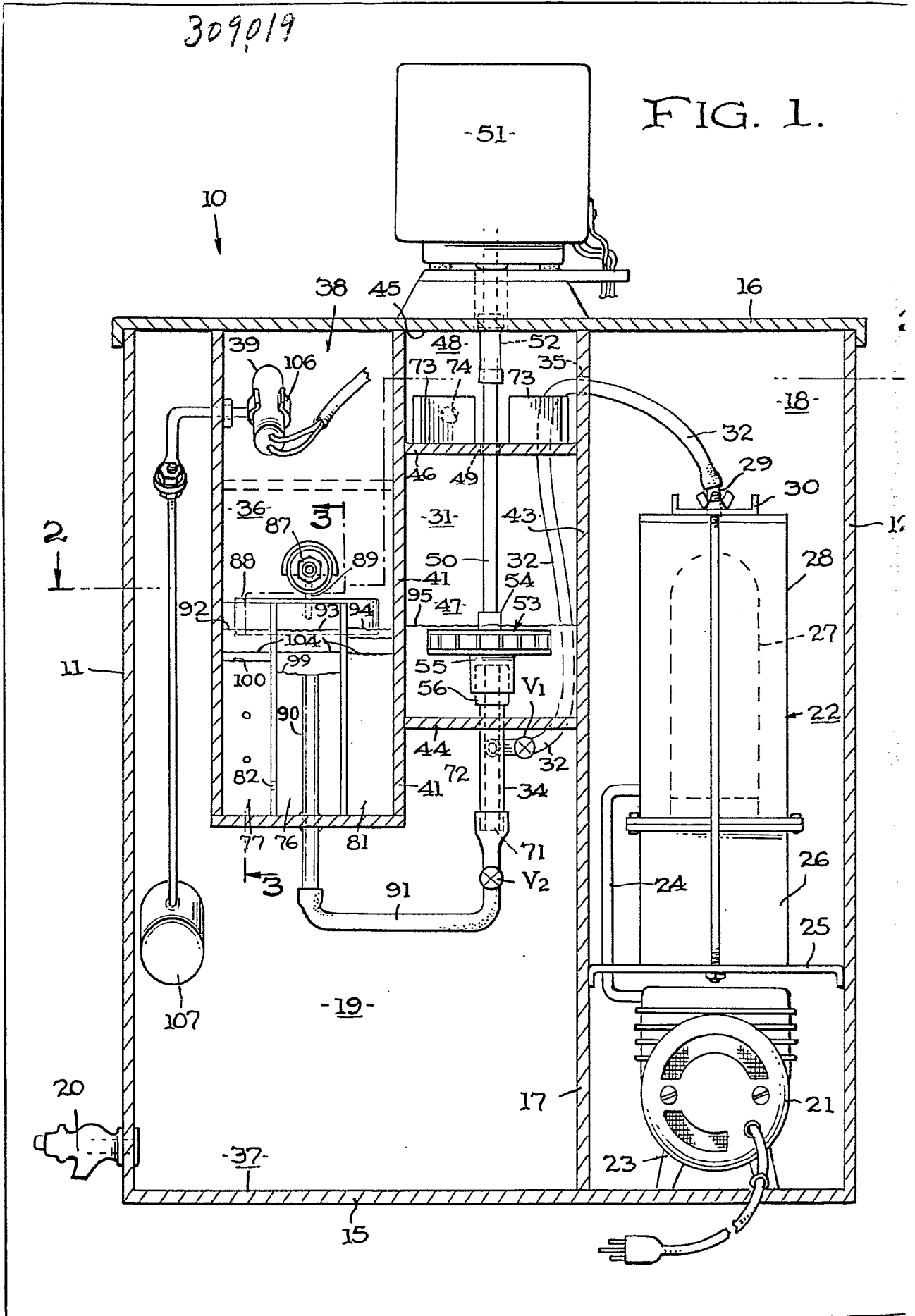
FIG. 3.



Ministerio de Fomento

309019

FIG. 1.





1.

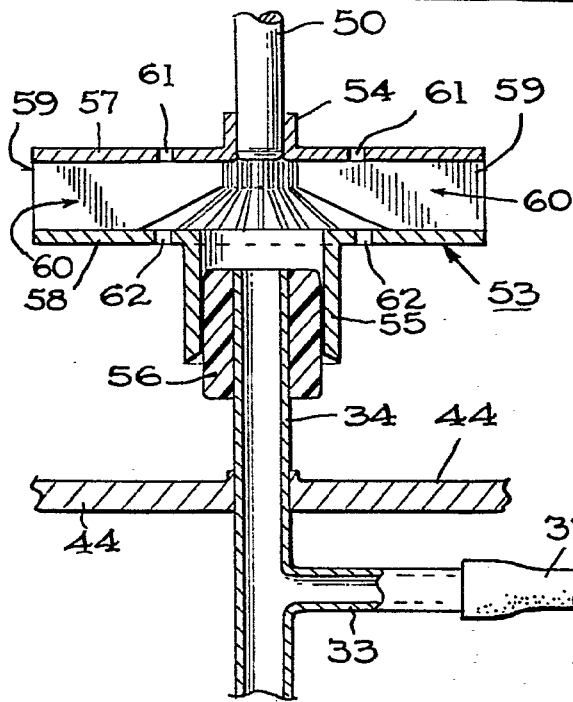
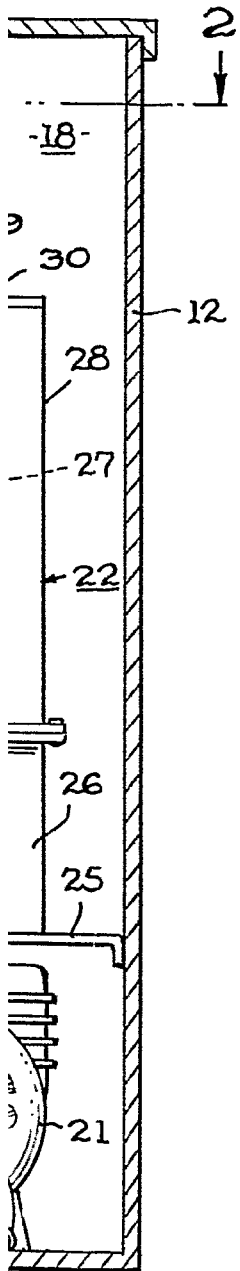
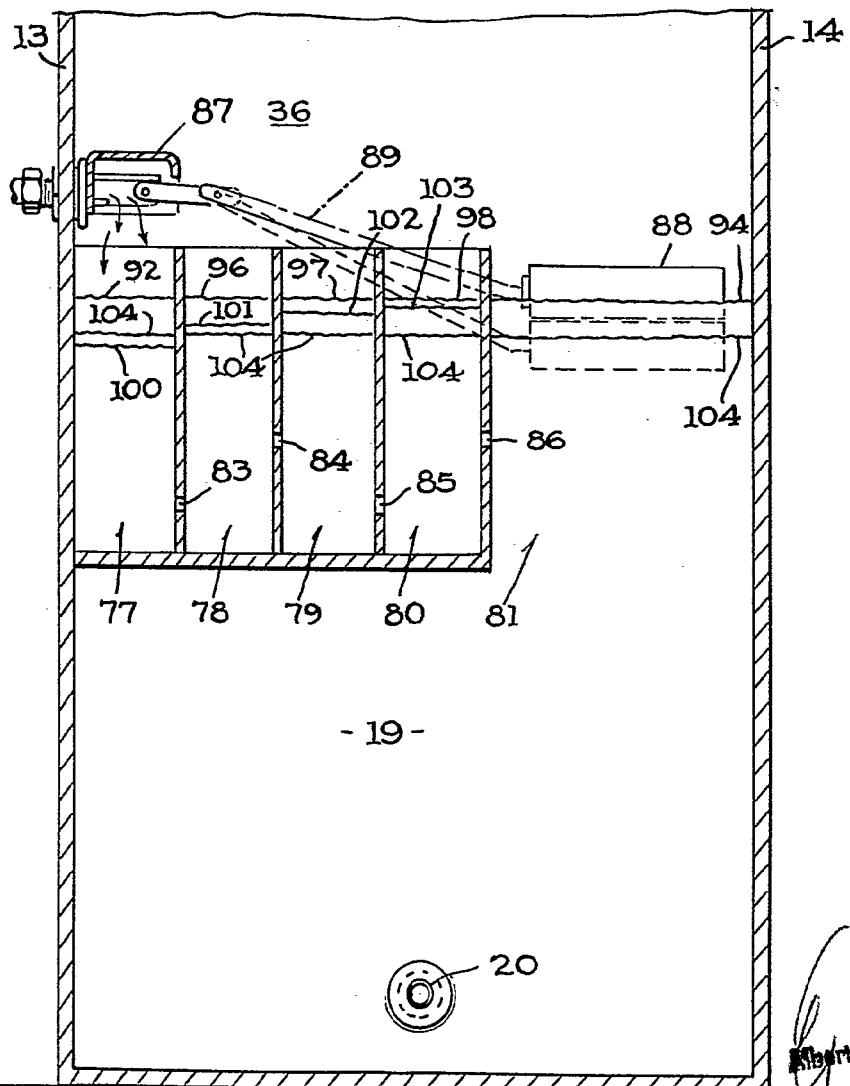


FIG. 4.

309019

FIG. 3.





309019

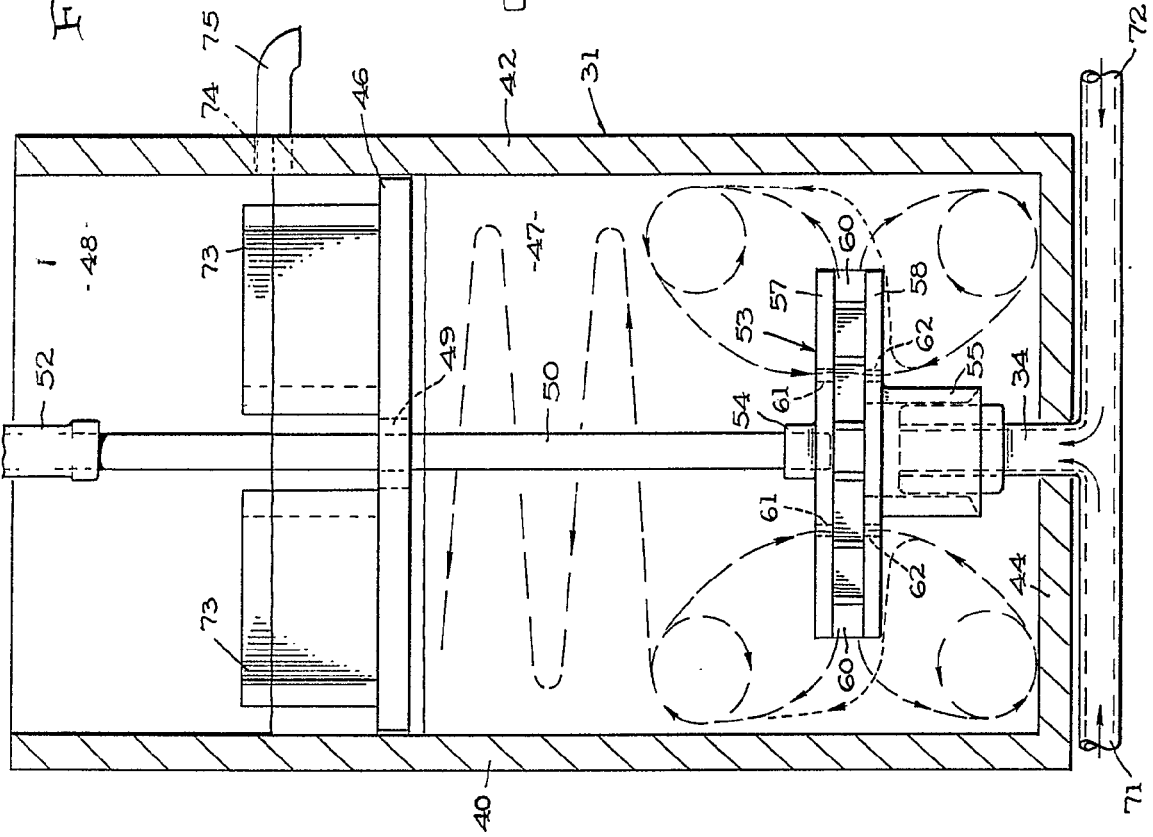


FIG. 5.

FIG. 2.

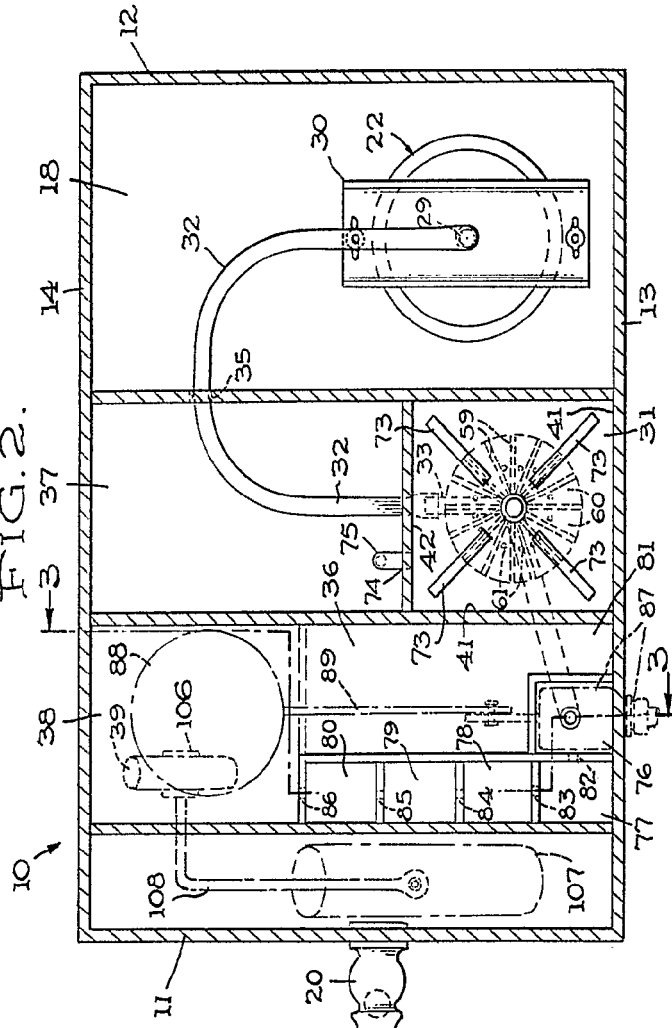
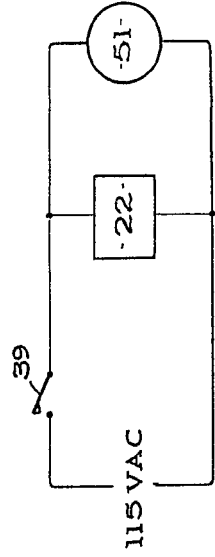


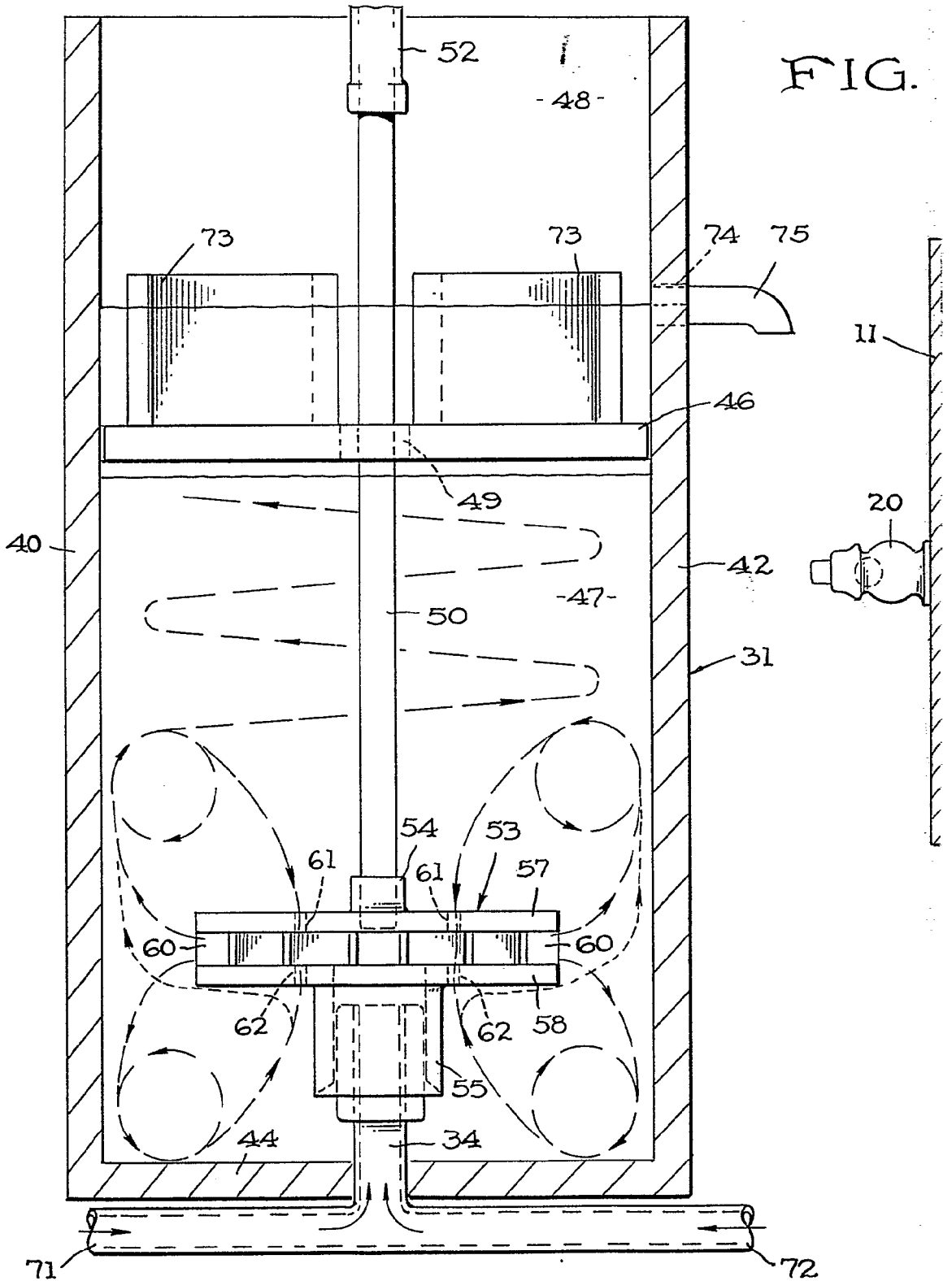
FIG. 6.



Manuel de Elizalde

309019

FIG.





309019

FIG. 5.

FIG. 2.

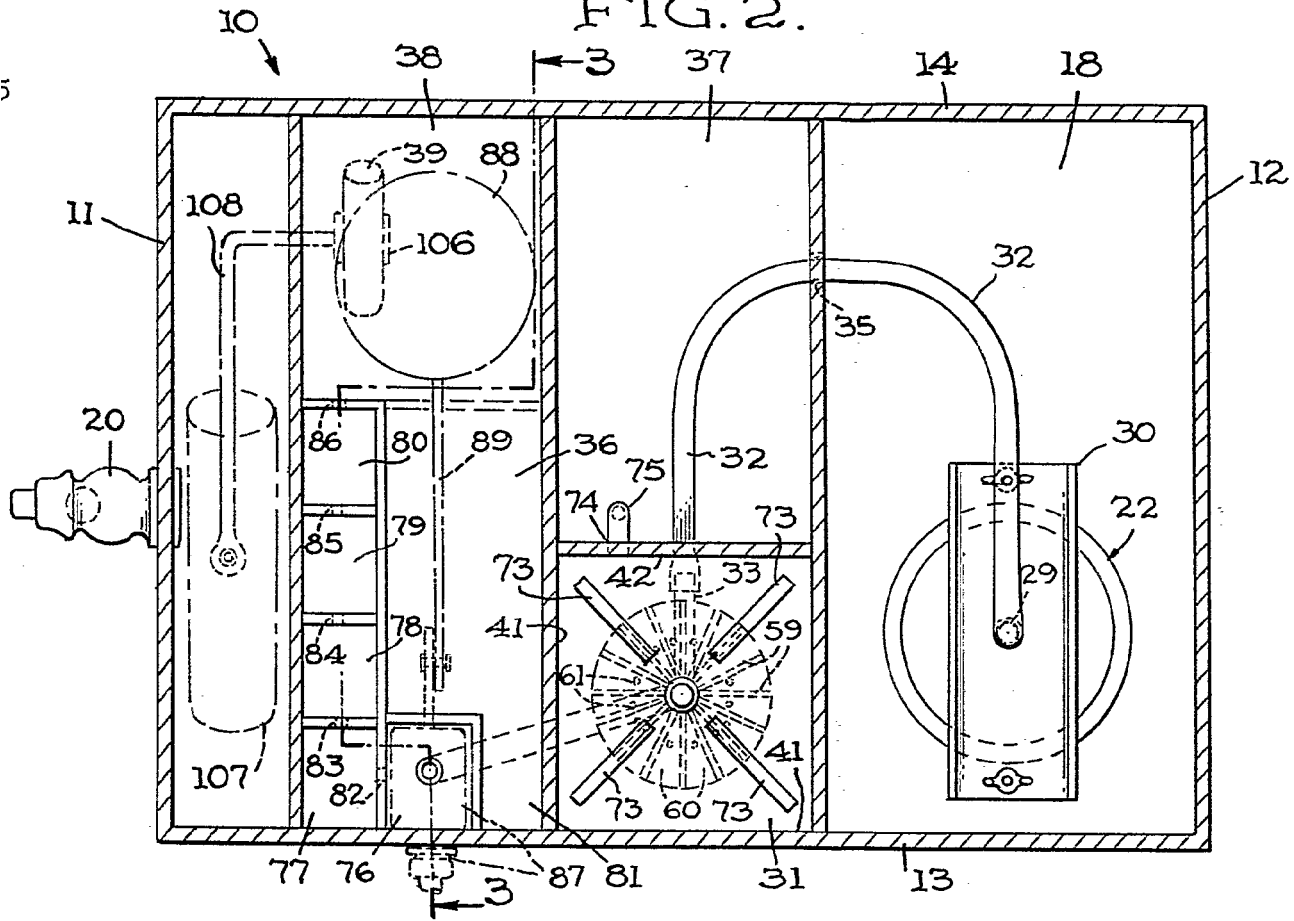
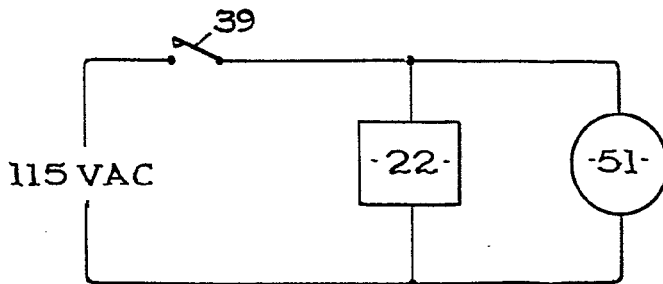


FIG. 6.



Alberto de Elorza
[Handwritten signature]

ESPANA

309019

FIG. 7.

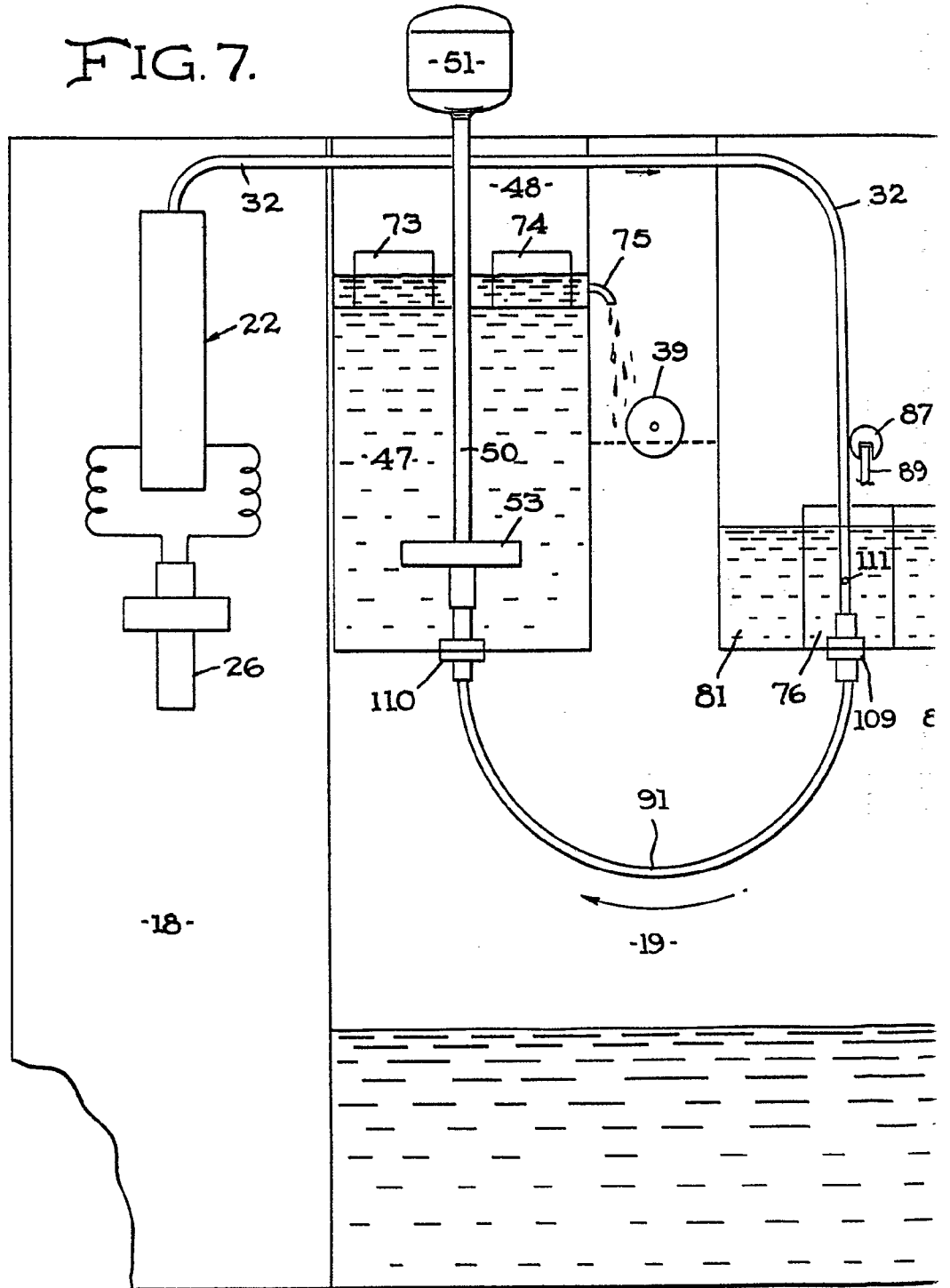
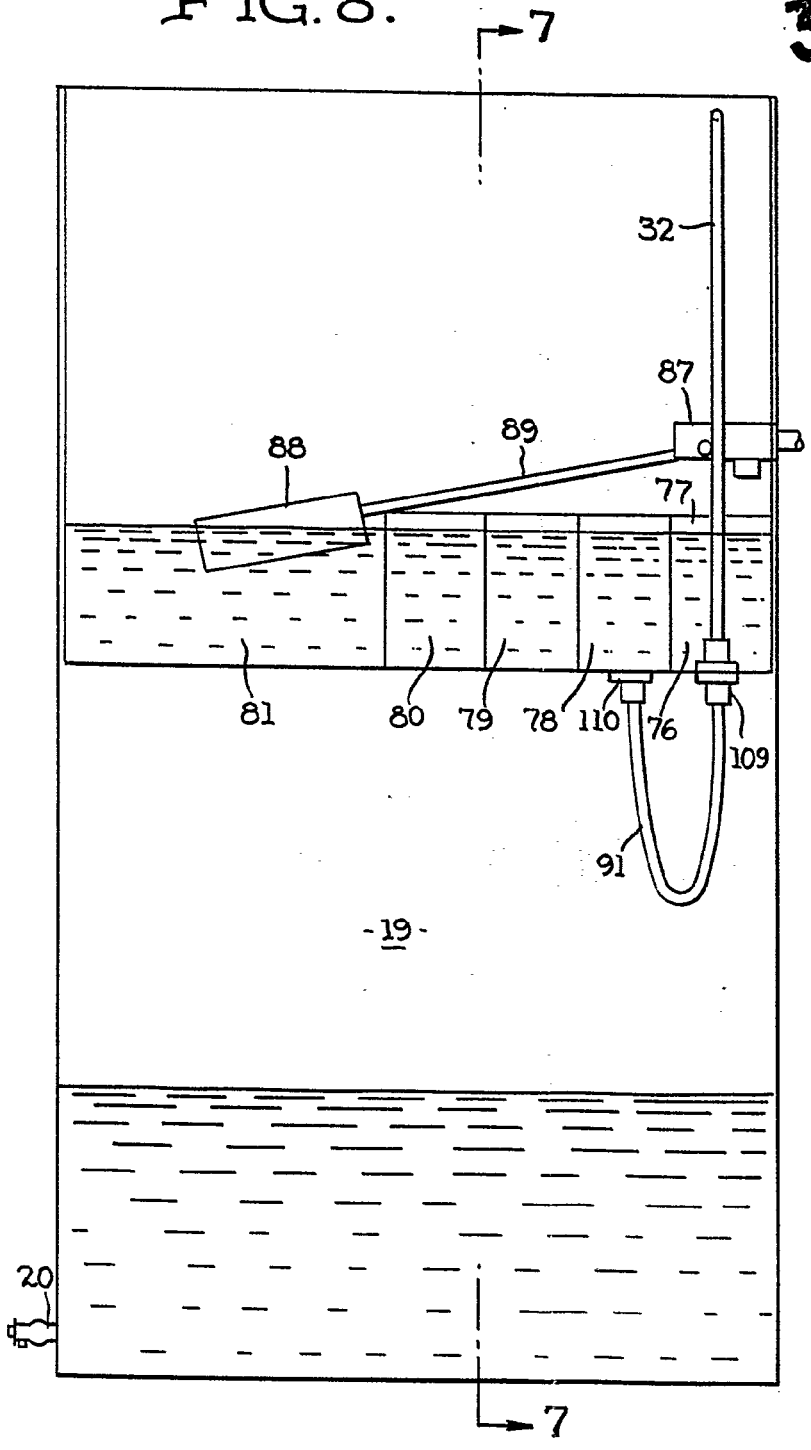
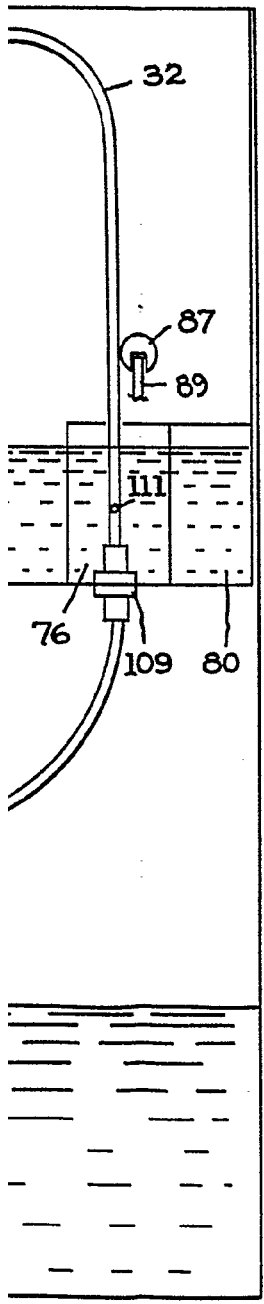




FIG. 8.

309019



Antonio de Elizalde
Patente